

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«КАМЧАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «КамчатГТУ»)

Департамент «Пищевые биотехнологии»

Кафедра «Технологии пищевых производств»


УТВЕРЖДАЮ
Руководитель НОЦ «ПиР»
Л.М. Хорошман
« 10 » 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Основы биотехнологий в туризме»

направление подготовки
49.03.03 Рекреация и спортивно-оздоровительный туризм
(уровень бакалавриата)

направленность (профиль)
«Физическая рекреация и водный туризм»

Петропавловск-Камчатский,
2024

Рабочая программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 49.03.03 Рекреация и спортивно-оздоровительный туризм, профиль «Физическая рекреация и водный туризм», и учебного плана ФГБОУ ВО «КамчатГТУ».

Составитель рабочей программы
Доцент кафедры ТПП, к.б.н., доцент



Ефимова М.В.

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры «Технологии пищевых производств»

Заведующий кафедрой «Технологии пищевых производств», к.б.н., доцент



Чмыхалова В.Б.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель преподавания дисциплины – дать обучающимся основные понятия в области использования культур клеток бактерий, дрожжей, животных и растений, метаболизм и биосинтетические возможности которых обеспечивают выработку специфических веществ.

Основная задача преподавания дисциплины – подготовка на современном уровне бакалавров, знакомых с новейшими биотехнологиями, нетрадиционными методами получения биологически активных веществ.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование профессиональной компетенции ПК-4: способен обеспечить безопасность по видам рекреации и спортивно-оздоровительного туризма.

Планируемые результаты обучения при изучении дисциплины, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Планируемые результаты обучения при изучении дисциплины, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Компетенция	Планируемые результаты освоения образовательной программы	Код и наименование индикатора достижения	Планируемый результат обучения по дисциплине	Код показателя освоения
ПК-4	способен организовать работы по применению инновационных технологий для повышения эффективности технологических процессов производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности	ИД - 1пк-4 Знает примерный перечень продуктов питания, рекомендуемых при составлении суточного рациона туриста в походах и путешествиях, систему классифицирующих показателей для оценки уровня физической и спортивной подготовленности, правила безопасного поведения, меры по обеспечению безопасности и стандартные алгоритмы организации спасательных и транспортировочных работ	Знать: – технологии получения продуктов питания нетрадиционными методами, биологически активных веществ, кормовых продуктов;	З(ПК-4)1
			– сущность методов генной инженерии, клеточной инженерии;	З(ПК-4)2
			– способы получения и биологически активных веществ, ферментов, гормонов, интерферонов;	З(ПК-4)3
			– влияние биотехнологии на экологию	З(ПК-4)4
			Уметь: – использовать информационные и телекоммуникационные технологии сбора, размещения, хранения, накопления, преобразования и передачи данных в	У(ПК-4)1

			профессионально-ориентированных информационных системах производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности.	
			Владеть: – навыками определения связи биотехнологии с другими науками; – навыками выбора метода биотехнологии для получения новых объектов; – навыками определения биотехнологических основ производства конкретного пищевого продукта.	В(ПК-4)1 В(ПК-4)2 В(ПК-4)3

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебная дисциплина «Основы биотехнологий в туризме» является дисциплиной в части, формируемой участниками образовательных отношений, в структуре образовательной программы в блоке «Технологии в рекреации и туризме».

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Тематический план дисциплины

Таблица 2 – Тематический план дисциплины для обучающихся по очной форме

Наименование тем	Всего часов	Аудиторные занятия	Контактная работа по видам учебных занятий			Самостоятельная работа	Формы текущего контроля
			Лекции	Семинарские занятия	Лабораторные работы		
Тема 1: Становление биотехнологии как науки		6	2	4		6	Контрольная работа
Тема 2: Культивирование микроорганизмов		6	2	4		6	Контрольная работа
Тема 3: Методы биотехнологии		6	4	2		6	Коллоквиум
Тема 4: Биотехнологические способы получения полезных веществ		6	2	4		6	Коллоквиум
Тема 5: Биотехнология отдельных пищевых производств		8	4	4		6	Коллоквиум
Тема 6: Связь биотехнологии и экологии		4	4			6	Коллоквиум
Зачет							
Всего	72	36	18	18		36	

Таблица 3 – Распределение учебных часов по модулям дисциплины

Наименование вида учебной нагрузки	Модуль 1	Модуль 2	Итого
Лекции	4	14	18
Лабораторные занятия	не предусмотрены	не предусмотрены	–
Семинарские занятия	8	10	18
Самостоятельная работа	36		36
Курсовая работа			–
Экзамен			–
Зачет			–
Итого в зачетных единицах			2
Итого часов			72

4.2. Описание содержания дисциплины по модулям

Дисциплинарный модуль 1.

Лекция 1.1. ВВЕДЕНИЕ. СТАНОВЛЕНИЕ БИОТЕХНОЛОГИИ КАК НАУКИ

Рассматриваемые вопросы

История возникновения биотехнологии: история пивоварения, сыроварения, хлебопечения, виноделия.

Формирование биотехнологии как науки: этапы развития биотехнологии; современное состояние науки, ее связь с другими науками, прикладной характер биотехнологии.

Семинарское занятие 1.1.–1.2. История возникновения и формирования биотехнологии как науки

Рассматриваемые вопросы

История пивоварения. История сыроварения. История хлебопечения. История виноделия.

Этапы развития биотехнологии:

- допастеровский период: использование спиртового и молочнокислого брожения при получении пива, вина, хлебопекарных и пивных дрожжей, сыра, получение ферментированных продуктов и уксуса;
- послепастеровский период: производство этанола, бутанола, ацетона, глицерола, органических кислот и вакцин; аэробная очистка канализационных вод; производство кормовых дрожжей из углеводов;
- период антибиотиков: производство пенициллина и других антибиотиков путем глубокой ферментации; культивирование растительных клеток и получение вирусных вакцин; микробиологическая трансформация стероидов;
- период управляемого биосинтеза: производство аминокислот с помощью микробных мутантов; получение чистых ферментов; промышленное использование иммобилизованных ферментов и клеток; анаэробная очистка канализационных вод и получение биогаза; производство бактериальных полисахаридов;
- период новой биотехнологии: использование генной и клеточной инженерии в целях получения агентов биосинтеза; получение гибридов, моноклональных антител; трансплантация эмбрионов.

Доклады по теме сопровождаются электронными презентациями. Обсуждение докладов проводится в диалоговом режиме.

Лекция 1.2. КУЛЬТИВИРОВАНИЕ МИКРООРГАНИЗМОВ

Рассматриваемые вопросы

Строение микробной клетки.

Метаболизм микробной клетки: типы питания микроорганизмов; факторы, влияющие на обмен веществ микроорганизмов.

Культивирование микроорганизмов: методы получения чистой культуры микроорганизмов; характеристика питательных сред для микроорганизмов.

Получение биомассы микроорганизмов в промышленных ферментерах.

Семинарское занятие 1.3. Строение живой клетки. Функции органоидов.

Рассматриваемые вопросы

Строение микробной клетки. Строение клетки растений. Строение клетки животных. Сравнительная характеристика строения и функций органоидов клеток прокариот и эукариот.

Доклады по теме сопровождаются электронными презентациями. Обсуждение докладов проводится в диалоговом режиме.

Семинарское занятие 1.4. Метаболизм микробной клетки.

Рассматриваемые вопросы

Метаболизм микробной клетки: метаболические пути, катаболизм и анаболизм. Способы питания. Методы получения чистой культуры. Питательные среды. Источники получения отдельных компонентов питательных сред. Способы подбора питательных сред для различных видов микроорганизмов.

Доклады по теме сопровождаются электронными презентациями. Обсуждение докладов проводится в диалоговом режиме.

СРС по модулю 1. Проработка теоретического материала по литературе, подготовка к семинарским занятиям [5], подготовка к контрольной работе.

Контрольная работа.

Задания к контрольной работе

Вариант № 1

1. Перечислите периоды истории биотехнологии
2. Продолжите фразу: ферментер – это ...
3. Перечислите и охарактеризуйте метаболические пути в микробной клетке.
4. Перечислите органоиды микробной клетки.
5. Нарисуйте схему и опишите принцип действия промышленного ферментера.
6. Назовите лишнее слово, обоснуйте свою точку зрения: анаболизм, катаболизм, метаболизм, ассимиляция.

Вариант № 2

1. Продолжите фразу: плазида – это ...
2. Перечислите органоиды животной клетки.
3. Назовите лишнее слово, обоснуйте свою точку зрения: анаболизм, диссимиляция, метаболизм, ассимиляция.
4. Что такое иммобилизованные клетки? В чем преимущество их использования в промышленной биотехнологии?
5. Нарисуйте схему и опишите принцип действия промышленного ферментера.
6. Перечислите и охарактеризуйте метаболические пути в микробной клетке.

Дисциплинарный модуль 2.

Лекция 2.1. МЕТОДЫ БИОТЕХНОЛОГИИ

Рассматриваемые вопросы

Генная инженерия: применение генной инженерии; предпосылки разработки метода генной инженерии; сущность метода генной инженерии; закон РФ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» о продуктах из генномодифицированного сырья.

Клеточная инженерия: клонирование культур тканей и клеток высших растений; соматическая гибридизация клеток растений и область его применения; особенности культивирования клеток растений.

Лекция 2.2. МЕТОДЫ БИОТЕХНОЛОГИИ

Рассматриваемые вопросы

Инженерия культур клеток животных и человека: предпосылки разработки методов инженерии культур клеток животных и человека; клонирование клеток животных и человека; трансплантация эмбрионов; создание гибридом; особенности культивирования клеток животных.

Семинарское занятие 2.1. Генная инженерия.

Рассматриваемые вопросы

История открытия метода генной инженерии. Генная инженерия и области ее применения. Методика генной инженерии. Закон РФ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» об условиях работы в области генной инженерии. Продукты из генетически модифицированного сырья.

История открытия методов клеточной инженерии. Клонирование культур тканей и клеток высших растений. Соматическая гибридизация клеток растений. Особенности культивирования клеток растений.

Инженерия культур клеток животных и человека (клонирование, трансплантация эмбрионов, создание гибридом, культивирование и применение стволовых клеток).

Инженерия культур клеток животных и человека: клонирование, трансплантация эмбрионов, создание гибридом. Особенности культивирования клеток животных. Стволовые клетки, их применение.

Доклады по теме сопровождаются электронными презентациями. Обсуждение докладов проводится в диалоговом режиме.

Лекция 2.3. БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СПОСОБЫ ПОЛУЧЕНИЯ ПОЛЕЗНЫХ ВЕЩЕСТВ

Рассматриваемые вопросы

Получение медицинских препаратов, лекарственных и биологически активных веществ с помощью микроорганизмов и культур тканей: производство ферментов и их применение; производство и принцип действия биомоющих средств.

Получение гормонов и их применение; производство интерферонов и их применение.

Применение микроорганизмов для производства пластмасс, текстильных изделий, электроники.

Семинарское занятие 2.2-2.3.. Получение медицинских препаратов, лекарственных и биологически активных веществ с помощью микроорганизмов и культур тканей (гормоны, ферменты, витамины, интерфероны).

Рассматриваемые вопросы

Получение медицинских препаратов, лекарственных и биологически активных веществ с помощью микроорганизмов и культур тканей. Производство ферментов и их применение. Производство и принцип действия биомоющих средств. Производство гормонов и их применение. Производство интерферонов и их применение. Применение микроорганизмов для производства пластмасс, текстильных изделий, электроники.

Доклады по теме сопровождаются электронными презентациями. Обсуждение докладов проводится в диалоговом режиме.

Лекция 2.4. БИОТЕХНОЛОГИЯ ОТДЕЛЬНЫХ ПИЩЕВЫХ ПРОИЗВОДСТВ

Рассматриваемые вопросы

Хлебопекарное производство: сырье для хлебопечения; основы технологии хлеба и хлебобулочных изделий; применение ферментных препаратов в хлебопечении.

Пивоваренное производство: сырье для пивоварения; основы технологии пива; применение ферментных препаратов в пивоварении.

Лекция 2.5. БИОТЕХНОЛОГИЯ ОТДЕЛЬНЫХ ПИЩЕВЫХ ПРОИЗВОДСТВ

Рассматриваемые вопросы

Виноделие: сырье для производства виноградных и плодовых вин; основы технологии различных групп вин; применение ферментных препаратов в виноделии.

Получение квашеных, соленых, моченых плодов и овощей: классификация квашеных плодов и овощей; основы технологии квашения, соления, мочения.

Семинарское занятие 2.4.–2.5. Биотехнология пищевых производств (пивоварение, виноделие, хлебопечение, сыроварение, квашение).

Рассматриваемые вопросы

Хлебопекарное производство. Сырье для хлебопечения. Основы технологии хлеба и хлебобулочных изделий. Применение ферментных препаратов и гидролизатов в хлебопечении.

Сыроварение. Основы технологии сыров. Сыры с плесневыми грибами. Применение ферментных препаратов в сыроварении. Сычужные сыры.

Пивоваренное производство. Сырье для пивоварения. Основы технологии пива. Применение ферментных препаратов в пивоварении.

Виноделие. Сырье для производства виноградных и плодовых вин. Основы технологии различных групп вин. Применение ферментных препаратов в виноделии.

Получение квашеных, соленых, моченых плодов и овощей. Классификация квашеных плодов и овощей. Основы технологии квашения, соления, мочения.

Доклады по теме сопровождаются электронными презентациями. Обсуждение докладов

проводится в диалоговом режиме.

Лекция 2.6. СВЯЗЬ БИОТЕХНОЛОГИИ И ЭКОЛОГИИ

Рассматриваемые вопросы

Применение микроорганизмов для очистки сточных вод и для контроля загрязнения: применение микроорганизмов для очистки сточных вод; контроль загрязненности сточных вод с помощью микроорганизмов.

Лекция 2.7. СВЯЗЬ БИОТЕХНОЛОГИИ И ЭКОЛОГИИ

Рассматриваемые вопросы

Применение микроорганизмов для очистки воздуха от неприятно пахнущих веществ.

СРС по модулю 2. Проработка теоретического материала по литературе, подготовка к семинарским занятиям [5], подготовка к коллоквиуму. Коллоквиум.

1. *Перечень вопросов к коллоквиуму*
2. Характеристика метода генной инженерии.
3. Характеристика метода клонирования растений.
4. Характеристика метода соматической гибридизации клеток.
5. Характеристика метода трансплантации эмбрионов.
6. Характеристика метода создания гибридов.
7. Методы получения гормонов, ферментов, интерферонов.
8. Биотехнологические методы защиты окружающей среды. Принцип действия водоочистительной установки на основе микроорганизмов.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

В целом внеаудиторная самостоятельная работа обучающегося при изучении курса включает в себя следующие виды работ:

- проработку (изучение) материалов лекций;
- чтение и проработку рекомендованной основной и дополнительной литературы;
- подготовку к семинарским занятиям;
- подготовку к контрольной работе;
- подготовку к коллоквиуму;
- подготовку к текущему и итоговому (промежуточная аттестация) контролю знаний по дисциплине (зачет).

Основная доля самостоятельной работы обучающихся приходится на проработку рекомендованной литературы с целью освоения теоретического курса и подготовку к семинарским занятиям, тематика которых полностью охватывает содержание курса. Самостоятельная работа по подготовке к семинарским занятиям предполагает умение работать с первичной информацией и владение навыками работы в компьютерной программе PowerPoint.

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

1. Задачи биотехнологии как науки.
2. Периоды истории биотехнологии.
3. Метаболические процессы в микробной клетке.
4. Особенности строения микробной клетки на примере кишечной палочки.

5. Методы получения чистой культуры микроорганизмов.
6. Способы сохранения чистой культуры до промышленного использования.
7. Устройство и принцип работы промышленного ферментатора.
8. Питательные среды для культивирования микроорганизмов.
9. Характеристика метода генной инженерии.
10. Сущность метода клонирования растений.
11. Целей применения методов клонирования.
12. Характеристика метода соматической гибридизации клеток.
13. Сущность метода трансплантации эмбрионов.
14. Характеристика гибридной техники.
15. Информация, указываемая на этикетках генетически модифицированных продуктов.
16. Группа продуктов, для которой обязательно указание их происхождения как генетически модифицированных.
17. Способы получения ферментов с помощью микроорганизмов.
18. Принцип действия биологических моющих средств.
19. Характеристика иммобилизованных клеток. Преимущества их использования в промышленной биотехнологии.
20. Свойства и область применения полигидроксibuтирата.
21. Свойства и область применения пуллулана.
22. Применение ферментных препаратов и гидролизатов в хлебопечении.
23. Применение ферментных препаратов в пивоварении.
24. Применение ферментных препаратов в виноделии.
25. Характеристика технологий квашения, соления, мочения плодов и овощей.
26. Влияние развития народного хозяйства на окружающую среду.
27. Взаимосвязь биотехнологии и экологии.
28. Биотехнологические методы защиты окружающей среды.
29. Принцип действия водоочистительной установки на основе микроорганизмов.
30. Способы контроля уровня загрязнения сточных вод с помощью микроорганизмов.

7. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

Основная литература

1. Егорова Т.А., Клунова С.М., Живухина Е.А. Основы биотехнологии. – М.: Академия, 2008. – 208 с. (8 экз.).
2. Ефимова М.В. Введение в прикладную биотехнологию: Учебное пособие. – Петропавловск-Камчатский: КамчатГТУ, 2003. – 100 с. (45 экз.).

Дополнительная литература

3. Клунова С.М., Егорова Т.А., Живухина Е.А. Биотехнология. – М.: Академия, 2010. – 256 с. (20 экз.).
4. Щелкунов С.Н. Генетическая инженерия. – Новосибирск: Новосиб. ун-т, 1994. – 304 с. (6 экз.).

Методические указания по дисциплине

5. Ефимова М.В. Основы биотехнологии: методические указания к семинарским занятиям для студентов очной и заочной форм обучения. – Петропавловск-Камчатский: КамчатГТУ. – (электронная версия).

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ»

1. Голубев В.Н., Жиганов И.Н. Пищевая биотехнология: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.twirpx.com/file/302478/>
2. Неверова О.А., Гореликова Г.А., Позняковский В.М. Пищевая биотехнология: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://bio-x.ru/books/pishchevaya-biotehnologiya>
3. Пищевая биотехнология продуктов: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://bio-x.ru/books/pishchevaya-biotehnologiya>
4. Российское образование. Федеральный портал: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.edu.ru>
5. Электронно-библиотечная система «eLibrary»: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.elibrary.ru>
6. Электронно-библиотечная система «Буквоед»: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://91.189.237.198:8778/poisk2.aspx>
7. Электронные каталоги АИБС MAPKSQL: «Книги», «Статьи», «Диссертации», «Учебно-методическая литература», «Авторефераты», «Депозитарный фонд»: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.vzfei.ru/rus/library/elect_lib.htm
8. Электронная библиотека диссертаций РГБ: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.diss.rsl.ru>

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Методика преподавания данной дисциплины предполагает чтение лекций, проведение семинарских занятий, групповых и индивидуальных консультаций по отдельным (наиболее сложным) специфическим проблемам дисциплины. Предусмотрена самостоятельная работа обучающихся, а также прохождение аттестационных испытаний промежуточной аттестации (зачет).

В ходе лекций студентам следует подготовить конспекты лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины; проверять термины и понятия с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь; обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на семинарском занятии. Уделить внимание понятиям, которые обозначены обязательными, для каждой темы дисциплины.

Учебные занятия семинарского типа включают в себя заслушивание докладов, сопровождающихся электронными презентациями, подготовленных обучающимися в ходе самостоятельной работы; обсуждение представленных докладов в диалоговом режиме.

В ходе групповых и индивидуальных консультаций обучающиеся имеют возможность получить квалифицированную консультацию по организации самостоятельного управления собственной деятельностью на основе анализа имеющегося у студента опыта обучения, используемых учебных стратегий, через обсуждение сильных сторон и ограничений стиля учения, а также поиск ресурсов, предоставляемых вузом для достижения намеченных результатов; для решения учебных задач, для подготовки к интерактивным занятиям, для подготовки к контрольным точкам, в том числе итоговой; детально прорабатывать возникающие проблемные ситуации, осуществлять поиск вариантов их решения, определять преимущества и ограничения используемых средств для решения поставленных учебных задач, обнаруживать необходимость изменения способов организации своей работы. Обучающиеся имеют возможность получить квалифицированную консультацию по темам дисциплины, вопросам, на которые обучающийся не смог самостоятельно найти ответ в

рекомендуемой литературе.

Самостоятельная работа студента по дисциплине включает такие виды работы как:

- составление конспектов основных положений, понятий, определений, отдельных наиболее сложных вопросов;
- составление ответов на основные вопросы изучаемых тем;
- подготовку к семинарским занятиям;
- подготовку к коллоквиуму;
- подготовку к контрольной работе.

В ходе самостоятельной работы студент должен систематически осуществлять самостоятельный контроль хода и результатов своей работы, постоянно корректировать и совершенствовать способы ее выполнения.

10. КУРСОВОЙ ПРОЕКТ (РАБОТА)

Выполнение курсового проекта (работы) не предусмотрено учебным планом.

11. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННО-СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

11.1 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса

- электронные образовательные ресурсы, представленные в п. 8 рабочей программы дисциплины;
- использование электронных презентаций;
- изучение нормативных документов на официальном сайте федерального органа исполнительной власти, проработка документов;
- интерактивное общение с обучающимися и консультирование посредством электронной почты, а также в ЭИОС.

11.2 Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса

При освоении дисциплины используется лицензионное программное обеспечение:

- текстовый редактор;
- презентационный редактор.

11.3 Перечень информационно-справочных систем

- справочно-правовая система Консультант-плюс <http://www.consultant.ru/online>
- справочно-правовая система Гарант <http://www.garant.ru/online>

12. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для проведения занятий лекционного типа, семинарских занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, для самостоятельной работы обучающихся используются:

Учебная аудитория 6-511: набор мебели ученической на 20 посадочных мест, 1 аудиторная доска, 1 стол и 1 стул для преподавателя, стенды, газоанализатор портативный ЭЛАНН3, газоанализатор портативный ЭЛАНН2S, комплект приборов Циклон-05ИЭП-05, ИМП-05, БПИ-03 в кейсе, тренажер «Витим-2», люксметр ТКА-ПТМ (модель-06), фантом головы, шумовиброизмеритель ВШВ-003-М, фантом предплечья, термометр цифровой

Checktemp, датчик-термометр; фантом руки, противогаз, респиратор, аптечка индивидуальная; мультимедийное оборудование – ноутбук, проектор, мобильный экран.

Для самостоятельной работы студентов: комплект учебной мебели, рабочие станции, принтер, сканер.

Учебная лаборатория 6-302: набор мебели лабораторной на 8 посадочных мест, аудиторная доска, рабочее место преподавателя, шкафы вытяжные, столы (письменный, химический, пристенный, передвижной, для весов, столы-мойки), тумбы, табуреты лабораторные, баня лабораторная, баня термостатирующая, баня термостатирующая шестиместная, весы электронные, колбонагреватели, микроволновая печь, муфельная печь, облучатель УФС, устройства для определения влажности материала, центрифуга лабораторная настольная с ротором, столик подъемный со штативом, столики подъемные ЛАБ-СП, столики подъемные на 9 кг, термостат, шкафы сушильные ИКАР, структурометр, микроскопы, штативы лабораторные, инструменты лабораторные (пинцеты, лупы и др.), лабораторная посуда, химические реактивы.

Приложение к рабочей программе
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«КАМЧАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «КамчатГТУ»)

Кафедра «Технологии пищевых производств»

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по дисциплине
ОСНОВЫ БИОТЕХНОЛОГИИ В ТУРИЗМЕ

Петропавловск-Камчатский

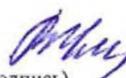
Составитель

Доцент кафедры ТПП, к.т.н., доцент



Ефимов А.А.

Заведующий кафедрой



(подпись)

Чмыхалова В.Б.
(Ф.И.О.)

1. Перечень компетенций

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование профессиональной компетенции ПК-4: способен обеспечить безопасность по видам рекреации и спортивно-оздоровительного туризма

Таблица 1 – Паспорт ФОС

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции или ее части	Наименование оценочного средства
Тема 1: Становление биотехнологии как науки	ПК-4	Контрольная работа
Тема 2: Культивирование микроорганизмов		Контрольная работа
Тема 3: Методы биотехнологии		Коллоквиум
Тема 4: Биотехнологические способы получения полезных веществ		Коллоквиум
Тема 5: Биотехнология отдельных пищевых производств		Коллоквиум
Тема 6: Связь биотехнологии и экологии		Коллоквиум

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

2.1 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования

Код компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения				
		1	2	3	4	5
ПК-4	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – технологии получения продуктов питания нетрадиционными методами, биологически активных веществ, кормовых продуктов; – сущность методов генной инженерии, клеточной инженерии; – способы получения и биологически активных веществ, ферментов, гормонов, интерферонов; – влияние биотехнологии на экологию 	<p>Неудовлетворительная оценка результатов обучения. Отсутствие знаний. Данный результат указывает на несформированность порогового</p>	<p>Неудовлетворительная оценка результатов обучения. Фрагментарные знания.</p>	<p>Удовлетворительная оценка результатов обучения. неполные представления о представленном вопросе.</p>	<p>Удовлетворительная оценка результатов обучения. Определенные пробелы в знаниях</p>	<p>Обучающийся проявляет глубокие знания</p>

		уровня знаний.				
Уметь:	– использовать информационные и телекоммуникационные технологии сбора, размещения, хранения, накопления, преобразования и передачи данных в профессионально-ориентированных информационных системах производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности.	Неудовлетворительная оценка результатов обучения. Отсутствие умений. Данный результат указывает на несформированность порогового уровня умений.	Неудовлетворительная оценка результатов обучения. Фрагментарные умения.	Удовлетворительная оценка результатов обучения. Несистематическое использование знаний.	Удовлетворительная оценка результатов обучения. Определенные пробелы в умении использовать соответствующие знания.	Удовлетворительная оценка результатов обучения. Сформированное умение использовать полученные знания
Владеть:	– навыками определения связи биотехнологии с другими науками; – навыками выбора метода биотехнологии для получения новых объектов; – навыками определения биотехнологических основ производства конкретного пищевого продукта.	Неудовл. оценка результатов обучения. Отсутствие навыков. Данный результат указывает на несформированность порогового уровня навыков.	Неудовлетворительная оценка результатов обучения. Фрагментарные навыки.	Удовлетворительная оценка результатов обучения. В целом успешное, но не систематическое применение навыков.	Удовлетворительная оценка результатов обучения. В целом успешное, но содержащее определенные пробелы применения навыков.	Удовлетворительная оценка результатов обучения. Успешное и систематическое применение навыков.

Итоговое оценивание обучающегося

Для оценки качества подготовки обучающегося по дисциплине в целом составляется рейтинг – интегральная оценка результатов всех видов деятельности студента, осуществляемых в процессе ее изучения. Промежуточная аттестация студентов заочной формы обучения проводится по окончании изучения дисциплины во время зачетно-экзаменационной сессии, в соответствии с рабочим учебным планом по направлению подготовки – в форме зачета. Преподаватель на вводной лекции (первом занятии) знакомит обучающихся группы с программой учебной дисциплины, порядком определения количества ЗЕ, графиком, формами и процедурой прохождения текущего контроля, а также примерными вопросами для подготовки к промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация – это форма контроля теоретических знаний, полученных студентом в процессе изучения всей учебной дисциплины или ее части, и умения их применять в практической деятельности. Он должен учитывать выполнение обучающимся всех видов работ, предусмотренных программой дисциплины, в том числе самостоятельную работу.

Показатели, критерии оценки сформированности компетенции, шкала оценивания результатов освоения компетенций по уровням освоения представлены в таблице.

Уровень освоения	Критерии освоения	Показатели и критерии оценки сформированности компетенции	Шкала оценивания (баллы /оценка)
Продвинутый	<p><i>Компетенция сформирована.</i> Демонстрируется высокий уровень самостоятельности, высокая адаптивность практического навыка</p>	<p>Теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено на максимальную оценку.</p> <p>Обучаемый демонстрирует способность к полной самостоятельности (допускаются консультации с преподавателем по сопутствующим вопросам) в выборе способа решения неизвестных или нестандартных заданий в рамках учебной дисциплины с использованием <i>знаний, умений и навыков</i>, полученных как в ходе освоения данной учебной дисциплины, так и смежных дисциплин.</p>	«отлично» / зачтено
Базовый	<p><i>Компетенция сформирована.</i> Демонстрируется достаточный уровень самостоятельности устойчивого практического навыка</p>	<p>Теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальной оценкой («неудовлетворительно»/незачтено), некоторые виды заданий выполнены с несущественными ошибками.</p> <p>Способность обучающегося продемонстрировать самостоятельное применение <i>знаний, умений и навыков</i> при решении заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель при потенциальном формировании компетенции, подтверждает наличие сформированной компетенции, причем на более высоком уровне</p>	«хорошо» / зачтено
Пороговый	<p><i>Компетенция сформирована.</i> Демонстрируется недостаточный уровень самостоятельности практического навыка</p>	<p>Теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.</p> <p>Если обучаемый демонстрирует самостоятельность в применении <i>знаний, умений и навыков</i> к решению учебных заданий в полном соответствии с образцом, данным преподавателем, по заданиям, решение которых было показано преподавателем, следует считать, что компетенция сформирована, но ее уровень недостаточно высок.</p>	«удовлетворительно» / зачтено
Низкий	<p><i>Компетенция не сформирована</i> Демонстрируется отсутствие или фрагментарное наличие самостоятельности и практического навыка</p>	<p>Теоретическое содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки. Обучающийся способен ответить на поставленный вопрос только частично, на дополнительные вопросы ответов не прозвучало.</p> <p>Неспособность обучающегося самостоятельно продемонстрировать наличие <i>знаний</i> при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения, отсутствие самостоятельности в применении <i>умения</i> к использованию методов освоения учебной дисциплины и неспособность самостоятельно проявить <i>навык</i> повторения решения поставленной задачи по стандартному образцу свидетельствуют об отсутствии сформированной компетенции.</p>	«неудовлетворительно» / не зачтено

3. Типовые контрольные задания или материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

3.1. Вопросы к контрольной работе

Вариант № 1

1. Перечислите периоды истории биотехнологии
2. Продолжите фразу: ферментер – это ...
3. Перечислите и охарактеризуйте метаболические пути в микробной клетке.
4. Перечислите органоиды микробной клетки.
5. Нарисуйте схему и опишите принцип действия промышленного ферментера.
6. Назовите лишнее слово, обоснуйте свою точку зрения: анаболизм, катаболизм, метаболизм, ассимиляция.

Вариант № 2

1. Продолжите фразу: плаزمид – это ...
2. Перечислите органоиды животной клетки.
3. Назовите лишнее слово, обоснуйте свою точку зрения: анаболизм, диссимиляция, метаболизм, ассимиляция.
4. Что такое иммобилизованные клетки? В чем преимущество их использования в промышленной биотехнологии?
5. Нарисуйте схему и опишите принцип действия промышленного ферментера.
6. Перечислите и охарактеризуйте метаболические пути в микробной клетке.

3.2. Вопросы к коллоквиуму

1. Характеристика метода геной инженерии.
2. Характеристика метода клонирования растений.
3. Характеристика метода соматической гибридизации клеток.
4. Характеристика метода трансплантации эмбрионов.
5. Характеристика метода создания гибридов.
6. Методы получения гормонов, ферментов, интерферонов.
7. Биотехнологические методы защиты окружающей среды. Принцип действия водоочистительной установки на основе микроорганизмов.

3.2. Вопросы к проведению промежуточной аттестации (зачету)

1. Задачи биотехнологии как науки.
2. Периоды истории биотехнологии.
3. Метаболические процессы в микробной клетке.
4. Особенности строения микробной клетки на примере кишечной палочки.
5. Методы получения чистой культуры микроорганизмов.
6. Способы сохранения чистой культуры до промышленного использования.
7. Устройство и принцип работы промышленного ферментатора.
8. Питательные среды для культивирования микроорганизмов.
9. Характеристика метода геной инженерии.

10. Сущность метода клонирования растений.
11. Целей применения методов клонирования.
12. Характеристика метода соматической гибридизации клеток.
13. Сущность метода трансплантации эмбрионов.
14. Характеристика гибридной техники.
15. Информация, указываемая на этикетках генетически модифицированных продуктов.
16. Группа продуктов, для которой обязательно указание их происхождения как генетически модифицированных.
17. Способы получения ферментов с помощью микроорганизмов.
18. Принцип действия биологических моющих средств.
19. Характеристика иммобилизованных клеток. Преимущества их использования в промышленной биотехнологии.
20. Свойства и область применения полигидроксибутирата.
21. Свойства и область применения пуллулана.
22. Применение ферментных препаратов и гидролизатов в хлебопечении.
23. Применение ферментных препаратов в пивоварении.
24. Применение ферментных препаратов в виноделии.
25. Характеристика технологий квашения, соления, мочения плодов и овощей.
26. Влияние развития народного хозяйства на окружающую среду.
27. Взаимосвязь биотехнологии и экологии.
28. Биотехнологические методы защиты окружающей среды.
29. Принцип действия водоочистительной установки на основе микроорганизмов.
30. Способы контроля уровня загрязнения сточных вод с помощью микроорганизмов.

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

По дисциплине предусмотрены следующие формы контроля качества подготовки:

- текущий (осуществление контроля за всеми видами аудиторной и внеаудиторной деятельности обучающегося с целью получения первичной информации о ходе усвоения отдельных элементов содержания дисциплины);
- промежуточный (оценивается уровень и качество подготовки по конкретным разделам дисциплины).
- контроль самостоятельной работы обучающегося.

Результаты текущего и промежуточного контроля качества выполнения обучающимся запланированных видов деятельности по усвоению учебной дисциплины являются показателем качества работы обучающегося за время изучения дисциплины.

Итоговый контроль проводится в форме промежуточной аттестации. Текущий контроль успеваемости предусматривает оценивание хода освоения дисциплины, промежуточная аттестация обучающихся – оценивание результатов обучения по дисциплине, в том числе посредством испытаний.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Камчатский государственный технический университет»

Кафедра «Технологии пищевых производств»

М.В. Ефимова

ОСНОВЫ БИОТЕХНОЛОГИИ В ТУРИЗМЕ

методические указания к семинарским занятиям

Петропавловск-Камчатский

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	4
Семинарское занятие 1	
История возникновения и формирования биотехнологии как науки	5
Семинарское занятие 2	
Строение живой клетки. Функции органоидов.....	5
Семинарское занятие 3	
Метаболизм микробной клетки.....	5
Семинарское занятие 4	
Генная инженерия.....	6
Семинарское занятие 5	
Клеточная инженерия (клонирование, соматическая гибридизация).....	6
Семинарское занятие 6	
Инженерия культур клеток животных и человека (клонирование, трансплантация эмбрионов, создание гибридом, культивирование и применение стволовых клеток).....	6
Семинарское занятие 7	
Получение медицинских препаратов, лекарственных и биологически активных веществ с помощью микроорганизмов и культур тканей (гормоны, ферменты, витамины, интерфероны).....	6
Семинарское занятие 8	
Биотехнология пищевых производств (пивоварение, виноделие, хлебопечение, сыроварение, квашение).....	7
Рекомендуемая литература	7

1. КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДИСЦИПЛИНЫ

Учебная дисциплина «Основы биотехнологии» является дисциплиной по выбору части, формируемой участниками образовательных отношений, в структуре образовательной программы.

В результате изучения дисциплины студент должен знать:

- технологии получения продуктов питания нетрадиционными методами, биологически активных веществ, кормовых продуктов;
- сущность методов генной инженерии, клеточной инженерии;
- способы получения и биологически активных веществ, ферментов, гормонов, интерферонов;
- влияние биотехнологии на экологию.

Студент должен уметь:

- использовать информационные и телекоммуникационные технологии сбора, размещения, хранения, накопления, преобразования и передачи данных в профессионально-ориентированных информационных системах производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности.

Студент должен приобрести навыки:

- навыками определения связи биотехнологии с другими науками;
- навыками выбора метода биотехнологии для получения новых объектов;
- навыками определения биотехнологических основ производства конкретного пищевого продукта.

СЕМИНАРСКОЕ ЗАНЯТИЕ 1

ИСТОРИЯ ВОЗНИКНОВЕНИЯ И ФОРМИРОВАНИЯ

БИОТЕХНОЛОГИИ КАК НАУКИ

Рассматриваемые вопросы

История пивоварения. История сыроварения. История хлебопечения. История виноделия.

Этапы развития биотехнологии:

– допастеровский период: использование спиртового и молочнокислого брожения при получении пива, вина, хлебопекарных и пивных дрожжей, сыра, получение ферментированных продуктов и уксуса;

– послепастеровский период: производство этанола, бутанола, ацетона, глицерола, органических кислот и вакцин; аэробная очистка канализационных вод; производство кормовых дрожжей из углеводов;

– период антибиотиков: производство пенициллина и других антибиотиков путем глубокой ферментации; культивирование растительных клеток и получение вирусных вакцин; микробиологическая трансформация стероидов;

– период управляемого биосинтеза: производство аминокислот с помощью микробных мутантов; получение чистых ферментов; промышленное использование иммобилизованных ферментов и клеток; анаэробная очистка канализационных вод и получение биогаза; производство бактериальных полисахаридов;

– период новой биотехнологии: использование генной и клеточной инженерии в целях получения агентов биосинтеза; получение гибридов, моноклональных антител; трансплантация эмбрионов.

В докладах и сообщениях охарактеризовать исторические аспекты периодов развития биотехнологии, суть открытий. Доклады по теме должны сопровождаться электронными презентациями.

СЕМИНАРСКОЕ ЗАНЯТИЕ 2

СТРОЕНИЕ ЖИВОЙ КЛЕТКИ. ФУНКЦИИ ОРГАНОИДОВ

Строение микробной клетки. Строение клетки растений. Строение клетки животных. Сравнительная характеристика строения и функций органоидов клеток прокариот и эукариот.

Доклады по теме должны сопровождаться электронными презентациями.

СЕМИНАРСКОЕ ЗАНЯТИЕ 3

МЕТАБОЛИЗМ МИКРОБНОЙ КЛЕТКИ

Метаболизм микробной клетки: метаболические пути, катаболизм и анаболизм. Способы питания. Методы получения чистой культуры. Питательные среды. Источники получения отдельных компонентов питательных сред. Способы подбора питательных сред для различных видов микроорганизмов.

Доклады по теме должны сопровождаться электронными презентациями.

ми.

СЕМИНАРСКОЕ ЗАНЯТИЕ 4

ГЕННАЯ ИНЖЕНЕРИЯ

История открытия метода генной инженерии. Генная инженерия и области ее применения. Методика генной инженерии. Закон РФ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» об условиях работы в области генной инженерии. Продукты из генетически модифицированного сырья.

Доклады по теме должны сопровождаться электронными презентациями.

СЕМИНАРСКОЕ ЗАНЯТИЕ 5

КЛЕТОЧНАЯ ИНЖЕНЕРИЯ (КЛОНИРОВАНИЕ, СОМАТИЧЕСКАЯ ГИБРИДИЗАЦИЯ)

История открытия методов клеточной инженерии. Клонирование культур тканей и клеток высших растений. Соматическая гибридизация клеток растений. Особенности культивирования клеток растений.

Доклады по теме должны сопровождаться электронными презентациями.

СЕМИНАРСКОЕ ЗАНЯТИЕ 6

ИНЖЕНЕРИЯ КУЛЬТУР КЛЕТОК ЖИВОТНЫХ И ЧЕЛОВЕКА (КЛОНИРОВАНИЕ, ТРАНСПЛАНТАЦИЯ ЭМБРИОНОВ, СОЗДАНИЕ ГИБРИДОВ, КУЛЬТИВИРОВАНИЕ И ПРИМЕНЕНИЕ СТВОЛОВЫХ КЛЕТОК)

Инженерия культур клеток животных и человека: клонирование, трансплантация эмбрионов, создание гибридов. Особенности культивирования клеток животных. Стволовые клетки, их применение.

Доклады по теме должны сопровождаться электронными презентациями.

СЕМИНАРСКОЕ ЗАНЯТИЕ 7

ПОЛУЧЕНИЕ МЕДИЦИНСКИХ ПРЕПАРАТОВ, ЛЕКАРСТВЕННЫХ И БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ С ПОМОЩЬЮ МИКРООРГАНИЗМОВ И КУЛЬТУР ТКАНЕЙ (ГОРМОНЫ, ФЕРМЕНТЫ, ВИТАМИНЫ, ИНТЕРФЕРОНЫ)

Получение медицинских препаратов, лекарственных и биологически активных веществ с помощью микроорганизмов и культур тканей. Производство ферментов и их применение. Производство и принцип действия биомоющих средств. Производство гормонов и их применение. Производство интерферонов и их применение. Применение микроорганизмов для производства пластмасс, текстильных изделий, электроники.

Доклады по теме должны сопровождаться электронными презентациями.

ями.

СЕМИНАРСКОЕ ЗАНЯТИЕ 8

БИОТЕХНОЛОГИЯ ПИЩЕВЫХ ПРОИЗВОДСТВ (ПИВОВАРЕНИЕ, ВИНОДЕЛИЕ, ХЛЕБОПЕЧЕНИЕ, СЫРОВАРЕНИЕ, КВАШЕНИЕ)

Хлебопекарное производство. Сырье для хлебопечения. Основы технологии хлеба и хлебобулочных изделий. Применение ферментных препаратов и гидролизатов в хлебопечении.

Сыроварение. Основы технологии сыров. Сыры с плесневыми грибами. Применение ферментных препаратов в сыроварении. Сычужные сыры.

Пивоваренное производство. Сырье для пивоварения. Основы технологии пива. Применение ферментных препаратов в пивоварении.

Виноделие. Сырье для производства виноградных и плодовых вин. Основы технологии различных групп вин. Применение ферментных препаратов в виноделии.

Получение квашеных, соленых, моченых плодов и овощей. Классификация квашеных плодов и овощей. Основы технологии квашения, соления, мочения.

Доклады по теме должны сопровождаться электронными презентациями.

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

Основная литература

1. Егорова Т.А., Клунова С.М., Живухина Е.А. Основы биотехнологии. – М.: Академия, 2008. – 208 с. (8 экз.).
2. Ефимова М.В. Введение в прикладную биотехнологию: Учебное пособие. – Петропавловск-Камчатский: КамчатГТУ, 2003. – 100 с. (45 экз.).

Дополнительная литература

3. Клунова С.М., Егорова Т.А., Живухина Е.А. Биотехнология. – М.: Академия, 2010. – 256 с. (20 экз.).
4. Щелкунов С.Н. Генетическая инженерия. – Новосибирск: Новосиб. ун-т, 1994. – 304 с. (6 экз.).